

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
th this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-266337

出 願 人

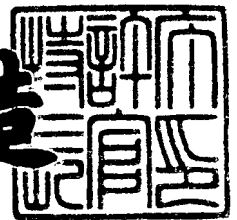
Applicant(s):

日立マクセル株式会社

2001年 4月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3029679

【書類名】 特許願

【整理番号】 P248100901

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 6/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 浦出 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 立石 昭一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 小出 浩二

【特許出願人】

 【識別番号】 000005810

 【氏名又は名称】 日立マクセル株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077920

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 折寄 武士

 【電話番号】 06-6312-4738

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 058469

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルカリ乾電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有底円筒状の外装缶の内部に、正極および負極と、これらの間に配置されるセパレータと、電解液とを収容し、外装缶の開口端部内に、樹脂製封口体とこれを内周から支える支持手段とを装着して、外装缶と支持手段とで樹脂製封口体を締め付けることにより封口したアルカリ乾電池であって、

前記支持手段として、負極端子を兼ねた 1 枚の金属板が使用されており、この金属板の外周部には全周にわたって、外装缶との間で樹脂製封口体を挟持する部分として、当該金属板をこれの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面において平均曲率半径 1 mm 以下の湾曲部分が設けられていることを特徴とするアルカリ乾電池。

【請求項 2】 有底円筒状の外装缶の内部に、正極および負極と、これらの間に配置されるセパレータと、電解液とを収容し、外装缶の開口端部内に、樹脂製封口体とこれを内周から支える支持手段とを装着して、外装缶と支持手段とで樹脂製封口体を締め付けることにより封口したアルカリ乾電池であって、

前記支持手段として、負極端子を兼ねた 1 枚の金属板が使用されており、この金属板の外周部には全周にわたって、外装缶との間で樹脂製封口体を挟持する部分として、当該金属板をこれの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面において平均曲率半径が 1 mm 以下で、かつ 90 度より大きい角度範囲にわたって湾曲形成された湾曲部分が設けられていることを特徴とするアルカリ乾電池。

【請求項 3】 湾曲部分は、金属板をこれの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面において樹脂製封口体と 90 度より大きい角度範囲にわたって接触している、請求項 1 または 2 記載のアルカリ乾電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、筒形アルカリ乾電池の封止技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の筒形アルカリ乾電池は、例えば図9に示すように、正極端子を兼ねる有底円筒状の外装缶1の内部（セル室C）に、正極2および負極4と、これらの間に配置されるセパレータ3と、負極4に挿入される釘状の負極集電棒5と、セパレータ3および正極2に含浸される電解液（図示せず）とを収容し、セル室C内の電解液が外部に漏れ出ないように外装缶1の開口端部1aを封口した構成である。

【0003】

このような筒形アルカリ乾電池における封口部分には、内圧の異常上昇防止用の安全弁機構を有する樹脂製の封口体6と、これを内周から支える円盤状の支持手段（金属ワッシャ）107と、図中の上方に向けて凸状（ハット状）に形成された負極端子板（負極端子）207とが装着されている。このうち、樹脂製の封口体6は、図10に拡大して示すように、負極集電棒5が挿通されるボス部61と、外装缶1の内周面と接する外周部62と、一部に薄肉部分（安全弁の作動点）63aが設けられてボス部61と外周部62とを連結する連結部63とで構成されている。そして、電池の内圧つまりセル室C内の圧力が所定レベル以上に上昇したときに、連結部が図中の鎖線で示すように膨張変形し、さらに内圧が上昇したときに連結部63の薄肉部分63aが破断することにより、内圧を外部に逃がすようになっている。また、封口体6は、セル室Cの上方を封鎖して電解液の漏出を防止するとともに、正極集電体となる外装缶1と負極集電体端子である負極端子板207との間を電氣的に絶縁する。

【0004】

このような封口体6は、これの外周部62が支持手段107と外装缶1との間に位置した状態で外装缶1の開口端部1aの周縁部分とともに内側に締め付けられてかしめられることによって、外装缶1の開口端部1a内に装着される。その場合、かしめる力が弱ければ、最初のうちは電池内部の電解液（水酸化カリウムを主成分とする強アルカリ液）が漏れ出なかったとしても、その後の温度変化などによって封口体6と外装缶1との間の密着性が低下し、やがては電池内部の電解液が封口体6と外装缶1との境界部分から外部に浸み出してくる。そこで、従

来の筒形アルカリ乾電池においては、封口体 6 を内周から支える支持手段 1 0 7 として、所要の厚み（通常、0.6～0.75mm程度）を有する金属ワッシャが使用されており、封口体 6 の外周部 6 2 を締め付ける際にその内側から金属ワッシャ 1 0 7 でしっかりとバックアップすることによって、外装缶 1 の開口端部 1 a とともに封口体 6 の外周部 6 2 を外側から十分な力でかしめることができるようにしている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、筒形アルカリ乾電池においては負極端子板 2 0 7 の中央側の部分つまり端子面の部分を凸形状とすることが事実上の標準となっていることから、封口体 6 の外周部 6 2 を内周から支える金属ワッシャ 1 0 7 を備えた図 9 および図 1 0 に示したような従来の封口構造では、金属ワッシャ 1 0 7 を挟んで電池の高さ方向に上下 2 つの空隙部分、すなわち封口体の連結部 6 3 側の空間 S_1 と負極端子板 2 0 7 側の空間 S_2 とが存在することとなる。このうち、前者の空間 S_1 は内部圧力の上昇に伴う封口体 6 の連結部 6 3 あるいはその薄肉部分 6 3 a の変形を許すために必要な部分であるが、後者の空間 S_2 は負極端子板 2 0 7 が表面側に凸形状となっているために形成されるもので、本来は無くても良い無駄な部分である。このような無駄な空間 S_2 が封口部分に存在するため、従来の封口構造では、全体として封口部分の厚みつまり体積が必要以上に大きくならざるを得ず、そのぶんだけ放電容量に直接関係する電池活物質が充填されるセル室 C の容積つまり電池の内容容積が制限されるといった問題がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、封口部分の容積を必要以上に大きくしないようにするため、金属ワッシャ 1 0 7 を廃止し、その代わりに負極端子板 2 0 7 を、封口体 6 を内側から支える支持手段として利用することが考えられる。しかしながら、製作コスト上の理由から負極端子板 2 0 7 には金属ワッシャ 1 0 7 よりも厚みの薄いもの（通常は厚み 0.4 mm のもの）が使用されることから、上記の手法を採用した場合には、封口体 6 をかしめる際に負極端子板 2 0 7 が変形してしまい、封口体 6 の外周部 6 2 を締め付ける力が充分でなくなる。このため、電池に激しい温度変化を加え

たときなどに、外装缶 1 と封口体 6 との間を経由して内部の電解液が外部に漏れ出るおそれがある。

【0007】

本発明は、これらの問題を解消するもので、樹脂製の封口体を備えた筒形アルカリ乾電池において、封口体を内周から支える支持手段として、負極端子（負極端子板）を兼ねる金属板 1 枚だけを使用し、同時にこれの外周部の形状を工夫することにより、封口部分の厚みもしくは体積が必要以上に大きくならないようにして電池の内容積の増大ひいては電池容量の向上を図り、しかも温度変化等があった場合においても電池内の電解液が外部に漏出しないようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

負極端子を兼ねる金属板を支持手段として用いた場合、封口体をかしめたときに内側の金属板（負極端子板）の強度が弱いと封口体樹脂を押さえつける力が弱くなり、その結果、封口体と外装缶との間から電解液が漏出する事態を招く。そこで、本発明者らは金属板の外周部に特定の曲げ加工を施し、金属板の加工硬化と、金属板と封口体樹脂との接触面積を増加させることで上記の問題を解決した。

【0009】

すなわち、本発明は、図 1 および図 2 に示すように、有底円筒状の外装缶 1 の内部に、正極 2 および負極 4 と、これらの間に配置されるセパレータ 3 と、電解液（図示せず）とを收容し、外装缶 1 の開口端部 1 a 内に樹脂製封口体 6 とこれを内周から支える支持手段とを装着して、外装缶 1 と支持手段とで樹脂製封口体を締め付けることにより封口したアルカリ乾電池において、前記支持手段として、負極端子を兼ねた 1 枚の金属板（負極端子板） 7 を使用し、この金属板 7 の外周部に全周にわたって、外装缶 1 との間で樹脂製封口体 6 を挟持する部分として、金属板 7 をこれの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面においてほぼ C 字状または弧状を呈する平均曲率半径 1 mm 以下の湾曲部分 7 c を設けたことを特徴とする。なお、湾曲部分 7 c の平均曲率半径とは、湾曲部分断面の外周を縁取

る曲線に対し、曲線上の各点からの距離の合計が最小となるような円の半径のことを指す。

【0010】

具体的には、例えば図3に示すように、負極端子を兼ねた1枚の鋼板からなる金属板7の外周部に全周にわたって、金属板7をこれの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面において平均曲率半径 r が1mm以下で、かつ90度より大きい角度範囲にわたってほぼC字状または弧状に湾曲形成された湾曲部分7cを設ける。

【0011】

金属板が加工硬化によって増加する強度は、金属板を微小領域に仮想的に分割したときの各微小領域での変形量を全領域にわたって積分した値が大きいほど増加すると考えられる。したがって、曲げ部分（本発明では湾曲部分）の曲率半径が大きくなり過ぎると微小領域での変形量が小さくなるので加工硬化による強度増加が見込めず、逆に曲げ部分の曲率半径が小さすぎると局所的な変形量が大きくなるが、変形している部分の総体積が小さいために、加工硬化による強度増加は見込めない。実験的には曲率半径が0.1～1.0mmの場合に塑性変形による強度増加が大きかった。

【0012】

また、湾曲部分7cの角度が大きいほど変形の起こる領域の体積が増えるので加工強化による強度増加が大きくなり好ましい。角度が90度以下であれば金属板7の縁が八の字状に広がった形状になり、電池内圧が異常に上昇した時に封口部分が抜けやすいので、90度以上が好ましい。ただし、金属板7の湾曲部分7cの角度が180度を超えるとプレス加工が困難になり、コストが増大するので、角度は180度以下が好ましい。

【0013】

湾曲部分7cが封口体6と接する角度範囲は大きいほど液の浸み出しを防ぐ面積が大きくなり好ましい。この角度は先述の金属板7の湾曲部分7cを設ける角度の下限值である90度より大きい程良い。ただし、180度を超えると通常の封口方式では金属板7と封口体樹脂の押さえつけが効かなくなるので意味がない

【0014】

ここで、本発明でいう湾曲部分7cを設ける角度範囲とは、例えば図3に示すように、湾曲部分7cを、上記の平均曲率半径rを半径として有する仮想的な円で近似したときに、この円の中心Oを基準として湾曲部分7cの両端がなす角度 θ_1 を意味する。また、湾曲部分7cと封口体6とが接触している部分の角度範囲も同様に、湾曲部分7cを、上記の平均曲率半径rを半径として有する仮想的な円で近似したときに、この円の中心を基準として、封口体6と接触している湾曲部分7cの当該接触部分の両端がなす角度 θ_2 を意味する。

【0015】

本発明では、上記の金属板7として、通常は厚み0.4mm程度のめっき鋼板を使用する。これは、本発明では金属板7が負極端子板を兼ねており、負極端子板には、コスト面等で有利な前記のような厚みを有するめっき鋼板が一般に使用されるからである。

【0016】

封口体6を支える支持手段としての機能を持つ金属板7に負極端子としての機能を併せ持たせるために、言い換えれば金属板7で構成される負極端子板に支持手段としての機能を持たせるために、負極端子面となる金属板7の中央側の部分（以下、端子面部分という）は、通常の負極端子板のそのように、内面側から外面側に向かう方向に凸状、全体としてはハット状に形成する。要するに、負極端子を兼ねる金属板7は、全体としての形状はハット状であるが、その外周部には、厚み方向の断面形状がほぼC字状または弧状の湾曲部分7cが設けられており、この湾曲部分7cの平均曲率半径が1mm以下で、当該湾曲部分7cにおいて封口体6と前記の角度範囲にわたって接触している構成とするのである。

【0017】

【発明の実施の形態】

次に、本発明のアルカリ乾電池を実施するに当たって採用しうる具体的な形態について説明する。

【0018】

図 1 に、本発明を適用した単三形アルカリ乾電池の全体構造を示す。このアルカリ乾電池は、正極端子を兼ねる有底円筒状の外装缶 1 と、この外装缶 1 内（セル室内）に収容された円筒状の正極 2 と、この正極 2 の中空部内に配置されたコップ状の不織布からなるセパレータ 3 と、このセパレータ 3 内に充填されたペースト状の負極 4 と、この負極 4 内に挿入された釘状の負極集電棒（負極集電体）5 と、セパレータ 3 および正極 2 に含浸された水酸化カリウム水溶液を主成分とする電解液（図示せず）とを有し、外装缶の開口端部 1 a 側を封口した構成である。

【 0 0 1 9 】

外装缶 1 の開口端部 1 a、すなわち封口部分には、電池内圧上昇防止用の安全弁機構を有する例えばポリアミドやポリプロピレン等からなる封口体（樹脂製封口体）6 と、これを内周から支える支持手段としての、負極端子を兼ねた金属板（以下、負極端子板ともいう）7 と、外装缶 1 の開口端部 1 a と金属板 7 との間を電氣的に絶縁する鋳付き短筒状の樹脂体からなる絶縁板 8 とが装着されている。

【 0 0 2 0 】

樹脂製封口体 6 は、図 2 に拡大して示すように、負極集電棒 5 が挿通される孔 6 1 a を有するボス部 6 と、外装缶 1 の内周面と接する外周部 6 2 と、一部に安全弁機構を構成する薄肉部分 6 3 a が設けられてボス部 6 1 と外周部 6 2 とを連結して前者から後者に至る面を封鎖する連結部 6 3 とで構成されている。そして、この封口体 6 によって、電池活物質の収容されているセル室 C を閉じてセル室 C 内の電解液の外部への漏出を防止し、かつ金属板 7 と外装缶 1 との間を前記の絶縁板 8 とともに電氣的に絶縁するように構成されている。また、電池の内圧が所定レベル以上に上昇したときに連結部 6 3 が図中の上方側に膨張変形し、さらに内圧が上昇したときに連結部 6 3 の薄肉部分 6 3 a が破断することにより、内圧の一部をセル室 C 外に逃がすようになっている。

【 0 0 2 1 】

ここで、図示例の封口体 6 の薄肉部分（安全弁）6 3 a には、セル室 C 内の圧力が異常に上昇したときに安全弁としての動作を確実にする等の目的で、金属板

7と対向する側の面、つまりセル室Cとは反対側の面に、それぞれ放射状に延びるリブ63bが相互に一定間隔をあけて複数本設けられている。また、封口体6のボス部61においては、負極集電棒5が挿通された孔61aの図中の上端部分がこれ以外の孔部分の内径よりも大きな内径を有する大径孔部分61bとされており、負極集電棒5を挿通セットされた図示状態において負極集電棒5の大径端部5aがボス部61の大径孔部分61bに嵌合して、当該大径端部5aの上端がボス部61の上端面から僅かに突出した状態またはそれと略面一の状態となっている。さらに、ボス部61の周壁部分は外周部62のそれに比べて肉厚が厚くされているが、これは、封口時に外周部62がかしめられて変形する部分であるのに対し、ボス部61はこれに挿通された負極集電棒5とともに金属板（負極端子板）7の中央部分の裏面側にあってこの部分が外力によって内側にへこんだりしないように金属板7を裏面側から支える役目をも持っているからである。

【0022】

一方、負極端子を兼ねた金属板7は一枚の鋼板で構成されており、負極端子面となる中央側の部分（以下、端子面部分という）7aが金属板7の裏面側から表面側へ向かう方向に膨出した凸状に形成されている。また、金属板7の端子面部分7aには、僅かに凹んだ平面視で円形の凹み7bが形成されており、この凹み7bが取り囲んでいる中央部分の裏面側に負極集電棒5の大径端部5aがスポット溶接等により接合されている。

【0023】

金属板7の外周部にはその全周にわたって、本発明の特徴部分である湾曲部分7cが設けられている。この湾曲部分7cは、先の「課題を解決するための手段」の項で述べたように、金属板7をこれの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面において、平均曲率半径が1mm以下で、かつ90度より大きい角度範囲にわたってほぼC字状または弧状に湾曲形成されており、しかもその外周側が、すでに説明した意味において90度より大きい角度範囲にわたって封口体6の外周部62の内周側と接触している。そして、この接触部分において封口体6の外周部62が、これの内周側に位置する金属板7の湾曲部分7cと、外周側に位置する外装缶1の開口端部1aとでかしめられて締め付けられていることにより、図

示のように封口体 6 が外装缶 1 の開口端部 1 a 内の所定位置に装着され、この状態でセル室 C 内の上方が封口されるとともに、封口体 6 の連結部 6 3 と金属板 7 との間に安全弁（薄肉部分）の動作を確保するための所要の空間が形成された構造となっている。

【 0 0 2 4 】

鋸付き短筒状の樹脂体からなる絶縁板 8 は、こうして封口体 6 が装着された後に、金属板 7 の端子面部分 7 a と外装缶 1 の開口端および封口体 6 の外周部 6 2 の一端との間に形成された隙間部分に短筒部分 8 a が嵌着されて、金属板 7 と外装缶 1 との間を電氣的に絶縁している。

【 0 0 2 5 】

なお、金属板 7 の外周部に設ける湾曲部分 7 c は、先に述べた平均曲率半径 r と角度範囲 $\theta_1 \cdot \theta_2$ の条件を満たしてさえいれば、その曲げ方や曲げ方向は問わない。例えば、図 3 に示すように湾曲部分 7 c は金属板 7 の端子面部分 7 a と同じ方向もしくは同じ側に凸となるように形成されていてもよいし、図 4 に示すように湾曲部分 7 c は金属板 7 の半径方向の外方に向けて凸となるように形成されていてもよい。あるいは図 5 に示すように湾曲部分 7 c は、金属板 7 の外周部を端子面部分 7 a の突出方向とは反対側の方向にいったん曲げられてから、そこからさらに逆向きに湾曲されて外周側が封口体 6 の外周部 6 2 と所定状態で接するように形成されていてもよい。また、金属板 7 には、例えば電池を落としたときや端子面部分 7 a を外部から強く押したときにも簡単にはへこまないようにしたり、封口体 6 のかしめ時に金属板全体が変形しないようにしたりする目的で、中央部に設けた凹み 7 b と同じような凹凸を同心円状に設けてもよいことは勿論である。

【 0 0 2 6 】

【作用】

筒形アルカリ乾電池において、樹脂製の封口体を内周から支える支持手段として従来から用いられている金属ワッシャを廃止し、その代わりに、図 1 ないし図 5 に示したような負極端子板でもある金属板 7 を使用して、この金属板 7 と外装缶 1 との間に封口体 6 の外周部を挟んでかしめれば、封口部分の厚みを次の二つ

の理由から薄くすることができる。

【 0 0 2 7 】

第一に、金属ワッシャを廃止することで、封口部分を少なくとも金属ワッシャの厚みぶんだけ薄くすることができる。国内で製造されている、金属ワッシャで封口体を押さえる手法を採っている単 3 形アルカリ乾電池を例にとると、0.6 mm 以上、0.75 mm 程度の厚みの金属ワッシャが用いられており、この金属ワッシャを廃止することで少なくともこの厚みぶんだけ封口部分の厚みを薄くすることができる。

【 0 0 2 8 】

第二に、封口体 6 の連結部 6 3 が内圧で変形するための空間を特に設ける必要がなくなることが挙げられる。このことをさらに詳しく述べる。

【 0 0 2 9 】

封口体は、通常、ナイロンやポリプロピレン等でできており、その一部に肉厚の薄い部分、すなわち薄肉部分が設けられていることは先に述べた通りである。何らかの理由で電池の内圧が高くなったときには、例えば図 10 に示したような封口体 6 は同図に鎖線で示したように変形し、内圧がさらに高くなると連結部 6 3 の薄肉部分 6 3 a がちぎれて内圧の一部を放出することにより、内圧の上昇を防止する。図 9 および図 10 に示した従来のアルカリ乾電池では、封口体 6 の薄肉部分 6 3 a と金属ワッシャ 1 0 7 との間に隙間（空間 S_1 ）が設けられているが、もしこの隙間が小さければ内圧が高くなったときに、変形した封口体 6 の連結部 6 3 あるいは薄肉部分 6 3 a が金属ワッシャ 1 0 7 に押さえつけられて変形できなくなり、どんなに内圧が高くなっても薄肉部分 6 3 a がちぎれなくなるので、内圧を開放することができなくなる。このため、封口体 6 の薄肉部分（安全弁の作動点）6 3 a と、封口体 6 を支える金属ワッシャ 1 0 7 との間には、ある程度の間隔を設けることが必要であり、国内で製造されている単 3 形アルカリ乾電池を例にとると、通常、1.0 ～ 1.5 mm 程度の間隔が設けられている。

【 0 0 3 0 】

さて、図 9 および図 10 に示したように、アルカリ乾電池の負極端子板 2 0 7 を凸形状とすることは事実上の標準となっているが、封口体 6 をかしめるため

に支持手段として金属ワッシャを用いた場合には、先に述べたように金属ワッシャ 1 0 7 と負極端子板 2 0 7 との間に電池にとって何ら必要のない無駄な空間 S_2 が生じる。しかし、本発明におけるように金属ワッシャを廃止して、図 1 ないし図 5 に例示したような負極端子板でもある金属板 7 を支持手段として用いると、従来においては無駄であった上記の空間 S_2 を封口体 6 の変形に必要な空間に利用できる、全体として封口部分の厚みを薄くすることができるのである。

【 0 0 3 1 】

上記の理由から、図 1 ないし図 5 に示すように、封口体 6 を内部から支える支持手段としての金属板 7 を負極端子板のみとし、かつこの負極端子板の厚みを従来の金属ワッシャのそれよりも薄くする（例えば 0.3 ～ 0.7 mm にする）ことで封口部分の体積を減らすことができ、これによって電池の内容積（セル室 C の容積）を大きくすることが可能となる。図 1 ・図 2 に示した例でいうと、図 1 の構造では封口部分の電池の高さに対し 1 0 % 以上の厚みを持つのに対し、図 2 の構造では封口部分の厚みは電池高さの 8 % に抑えられ、その結果、電池内容積が 4 % 増加した。この増加体積に電池活物質を充填すれば電池の容量は 4 % 増加するし、空隙のまま残しても、電池内部でガスが発生したときの圧力上昇緩和のアブソーバーとして機能するので安全上有効に活用される。

【 0 0 3 2 】

ただし、金属ワッシャを廃止して、その代わりに負極端子板でもある金属板を使用しただけでは、電池に激しい温度変化を加えたときなどに外装缶と封口体との間を経由して内部の強アルカリ電解液が漏れ出るおそれがある。封口体を内側から押さえる支持手段としての金属板が薄くなったことで、かしめる時に金属板が変形してしまい、封口体を押さえつける力が充分でなくなるからである。

【 0 0 3 3 】

このような変形は、本発明における金属板 7 のように、これの外周部に平均曲率半径が 1 mm 以下のほぼ C 字状または弧状の断面形状を有する湾曲部分 7 c を設け、この湾曲部分 7 c を封口体 6 と所定の角度範囲にわたって接触させることによって防止できる。この湾曲部分 7 c の形成に伴う加工硬化によって金属板 7 が変形しにくくなるのみならず、外装缶 1 を介して封口体 6 に加えられる押しつけ

力が金属板 7 の外周部に作用しても、封口体 6 と比較的広い角度範囲にわたって接触する湾曲部分 7 c を介して金属板全体で封口体 6 がしっかりとバックアップされるからである。したがって、外装缶 1 の開口端部 1 a の周縁部分を内側に曲げて金属板 7 との間で封口体 6 を強い力で締め付けることができ、その結果、外装缶 1 と封口体 6 との間の密着性、つまりは耐漏液性（液密性）を高めることができる。しかも、金属板 1 の湾曲部分は、封口体 6 がかしめられた状態で封口体 6 と 90 度よりも大きい角度範囲にわたって接触していることで、封口体 6 と外装缶 1 との接触面積も比較的大きくなるから、これによっても封口体 6 と外装缶 1 との境界部分に十分な耐漏液性を付与することができる。

【 0 0 3 4 】

【実施例】

以下において本発明の実施例を説明するが、もちろん本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下でいう % は、特に断らない限り全て重量 % パーセントを意味する。

【 0 0 3 5 】

< 実施例 1 >

電解法による二酸化マンガンと黒鉛と水とを 9 2 : 5 : 3 （重量比）で混合した正極材料 1 1.0 g を、内径 9.1 mm、外径 13.3 mm、高さ 43.0 mm の円筒状に加圧成形した正極を単 3 形アルカリ乾電池用の外装缶に挿入した。次に、外装缶の開口端から高さ方向において 3.7 mm の位置にグルーブを施した。これは、後で封口体を挿入するときに封口体がグルーブの位置で支えられ、グルーブ位置より奥に押し込まれないようにするためである。さらに外装缶の内側、開口端から高さ方向において 3.7 mm までの部分に外装缶と封口体との密着性を良くすることを目的としてピッチを塗布した。

【 0 0 3 6 】

次に、厚み 100 μ m のビニロンとレーヨンからなる不織布を三重に重ねてコップ状に巻いたセパレータを先の円筒状正極の内側に装填し、これらに電解液として濃度 39 % の水酸化カリウム水溶液 1.5 g をしみこませた。次いで、純度 99.0 %、目開き 425 μ m のふるいを通過し、目開き 75 μ m のふるいを通過し

なかった粉末亜鉛4.0 gと濃度39%の水酸化カリウム水溶液2.0 gとポリアク
リル酸ソーダ0.04 gとを混練してなるペースト状の負極をセパレータの内部に
充填した。

【0037】

次に、負極の集電を取るためのすずめっき真鍮製の負極集電棒を封口体のボス
部の孔に挿通して装着し、負極集電棒と負極端子板（金属板）とをスポット溶接
により接合した。ここで用いた負極端子板は図3に簡略化して示したタイプの金
属板7で、その湾曲部分7cの平均曲率半径 r は0.6 mm、湾曲部分7cが形成さ
れている角度範囲（ θ_1 ）は150度、湾曲部分7cが封口体6と接している角
度範囲（ θ_2 ）は120度である。これらの負極端子板は、厚さ0.4 mmのニッケ
ルめっき鋼板を、打ち抜き・プレス加工することで作成した。この負極端子板を
ナイロン6-6製の封口体に装着し、これらを、先の正極および負極を充填した
外装缶に装着した後、外装缶の開口端部の外側からスピニング方式によりかしめ
ることにより、図1に示したような単3形アルカリ乾電池を作成した。

【0038】

なお、以上の実施例1および後述する実施例2・3ならびに比較例1～4にお
いては、いずれも負極端子板にめっき鋼板を用いたが、これは加工が容易で耐食
性が良いうえに廉価な材料であるためである。国内で販売されているアルカリ乾
電池は、すべてこの種のめっき鋼板を使用している。また、この鋼板の厚みを0.
4 mmとしたのは、鋼板の厚みが0.5 mm以上であれば原板から負極端子板を打ち抜
く際に金型の摩耗が激しくコスト面で不利となるからである。

【0039】

<実施例2>

金属板（負極端子板）の外周部における湾曲部分の平均曲率半径を0.8 mmとし
た以外は、実施例1と同様の単三形アルカリ乾電池を作成した。

【0040】

<実施例3>

金属板（負極端子板）の外周部における湾曲部分の平均曲率半径を1.0 mmとし
た以外は、実施例1と同様の単三形アルカリ乾電池を作成した。

【 0 0 4 1 】

< 比較例 1 >

図 6 に示すように金属板（負極端子板）7 の外周部に湾曲部分や曲げ部分を設けず、金属板 7 の平坦な外周部と外装缶 1 とで封口体 6 を挟んでかしめたこと以外は、実施例 1 と同様にして単三形アルカリ乾電池を作成した。

【 0 0 4 2 】

< 比較例 2 >

図 7 に示すように金属板（負極端子板）7 の外周部に 9 0 度折り曲げられた曲げ部分 2 0 を設け、この曲げ部分 2 0 と外装缶 1 とで封口体 6 を締め付けたこと以外は、実施例 1 と同様にして単三形アルカリ乾電池を作成した。なお、この場合の曲げ部分 2 0 の外側のコーナーは微小な曲面となるが、この曲面の平均曲率半径 r は 0.3 mm であった。

【 0 0 4 3 】

< 比較例 3 >

金属板（負極端子板）7 の外周部における湾曲部分 7 c の平均曲率半径 r を 1.4 mm とした以外は、実施例 1 と同様の単三形アルカリ乾電池を作成した。

【 0 0 4 4 】

< 比較例 4 >

図 8 に示すように金属板（負極端子板）7 の外周部に、内側に 9 0 度折り曲げられてその外周端側をさらに外側に僅かに曲げられた曲げ部分 3 0 を設け、この曲げ部分 3 0 と外装缶 1 とで封口体 6 を締め付けたこと以外は、実施例 1 と同様にして単三形アルカリ乾電池を作成した。なお、この場合の曲げ部分 3 0 の外面側には、コーナー部を形成する第 1 の折曲面 3 1 と末端側の第 2 の折曲面 3 2 とが存在するが、これらの折曲面 3 1 ・ 3 2 の平均曲率半径 r は、それぞれ 0.3 mm と 0.4 mm であった。

【 0 0 4 5 】

〔耐漏液性試験〕

以上のようにして作成した各実施例および比較例の電池のうち、各々 1 0 0 個を、3 0 分毎に - 1 0 ℃ と 6 0 ℃ の温度変化を繰り返す恒温槽に 3 日間保管して

、保管後に外装缶と封口体の間から内部の強アルカリ液が浸みだしてきていないかどうかを、アルカリ識別液のクレゾールレッド液を用いて調べた。表 1 にその結果を示す。

【 0 0 4 6 】

【表 1】

	金属板の 断面図	金属板の外周 に設けた湾曲 部分等の 平均曲率半径 (mm)	金属板の外周 に設けた湾曲 部分等の角度 θ_1 (度)	湾曲部分等 が封口体樹脂と接して いる角度 θ_2 (度)	-10℃/60℃の 恒温槽保管で 漏液した 電池の数 (100個あたり)
実施例 1	図 3	0.6	150	120	0
実施例 2	図 3	0.8	150	120	0
実施例 3	図 3	1.0	150	120	0
比較例 1	図 6	曲げ部分なし	—	—	100
比較例 2	図 7	0.3	90	90	54
比較例 3	図 3	1.4	150	120	24 (?)
比較例 4	図 8	0.3と0.4	90と45	90と45	2

【 0 0 4 7 】

この表を見ればわかるように、本発明の実施例 1～3 で得られたアルカリ乾電池では、温度変化の激しい環境の下で一定期間保管した後においてもいずれも漏液が全く認められなかった。これに対して、比較例 1 で得られたアルカリ乾電池では、サンプルとして用いた 100 個すべてに液漏れが認められ、最も良好な耐漏液性を示した比較例 4 のアルカリ乾電池でも、サンプル 100 個のうち 2 個には液漏れが生じているのが認められた。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、樹脂製の封口体を備えた筒形アルカリ乾電池において、封口体を内周から支える支持手段として、負極端子を兼ねる金属板 1 枚だけを使用し、同時にこれの外周部に所定の湾曲部分を形成したことにより、

電池の実質的な内容積を増大させることができるだけでなく、封口部分における耐漏液性（液密性もしくはシール性）も高めることができる。これにより、高容量で、しかも温度変化等があった場合においても液漏れの生じないアルカリ乾電池を実現できることとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したアルカリ乾電池の全体構造を示す断面図である。

【図 2】

図 1 の単三形アルカリ乾電池の封口部分を拡大して示す部分拡大図である。

【図 3】

本発明で用いられる金属板の一例を示すもので、金属板の周辺部分の構造を一部省略および簡略化して示す断面図である。

【図 4】

本発明で用いられる金属板の別の例を示すもので、金属板の周辺部分の構造を一部省略および簡略化して示す断面図である。

【図 5】

本発明で用いられる金属板のさらに別の例を示すもので、金属板の周辺部分の構造を一部省略および簡略化して示す断面図である。

【図 6】

本発明の比較例 1 で用いた金属板の周辺部分の構造を一部省略および簡略化して示す断面図である。

【図 7】

本発明の比較例 2 で用いた金属板の周辺部分の構造を一部省略および簡略化して示す断面図である。

【図 8】

本発明の比較例 4 で用いた金属板の周辺部分の構造を一部省略および簡略化して示す断面図である。

【図 9】

従来アルカリ乾電池（単三形アルカリ乾電池）の一例を示す断面図である。

【図 1 0】

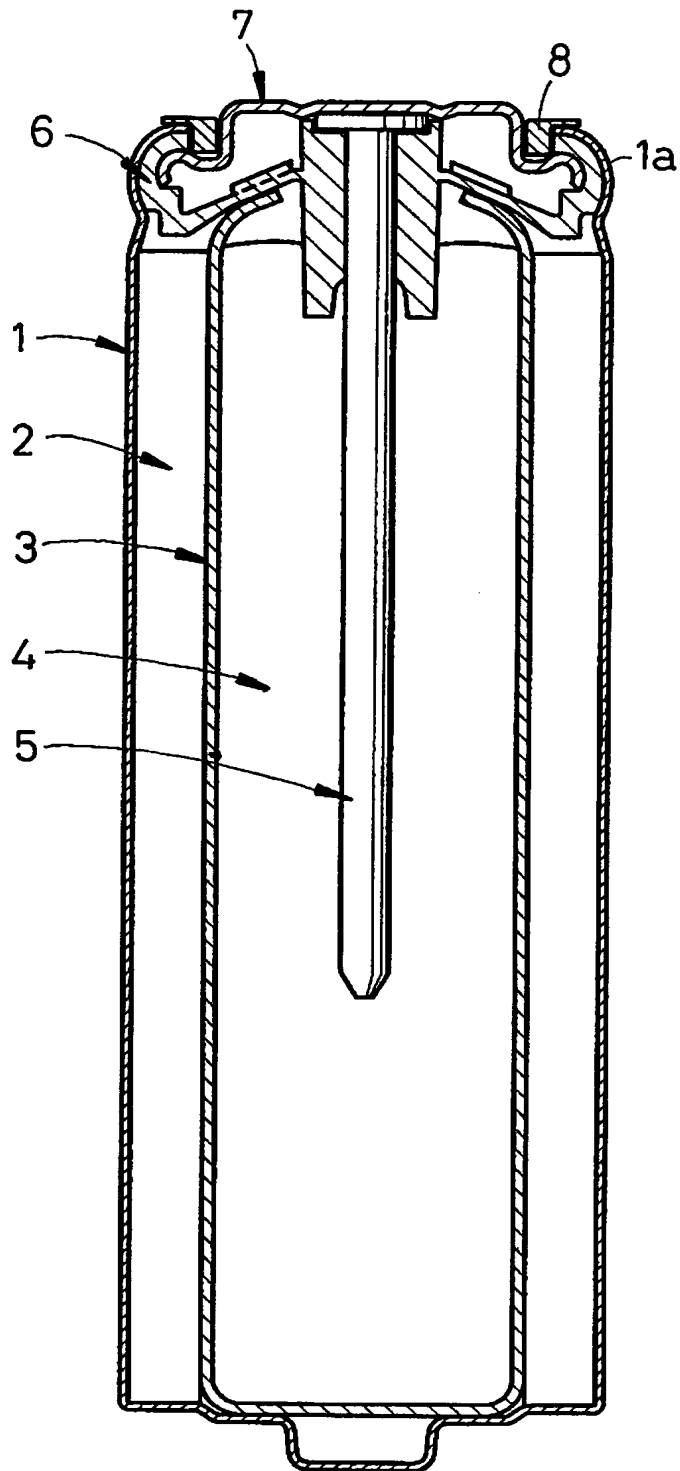
図 9 のアルカリ乾電池における封口部分を拡大して示す部分拡大図である。

【符号の説明】

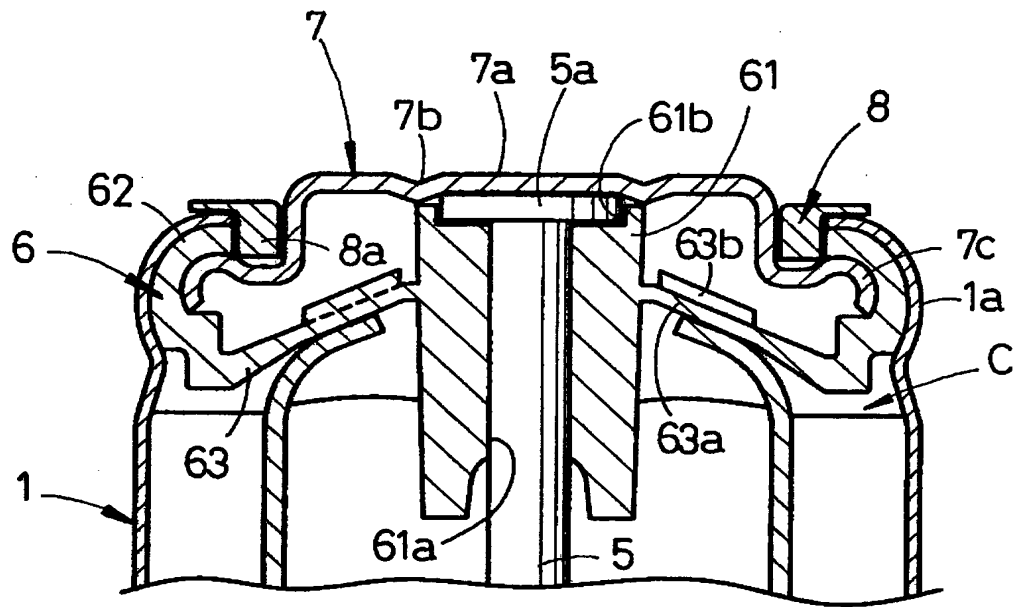
- 1 外装缶
- 1 a 外装缶の開口端部
- 2 正極
- 3 セパレータ
- 4 負極
- 6 樹脂製封口体
- 7 金属板（負極端子板）
- 7 c 湾曲部分
- r 平均曲率半径

【書類名】 図面

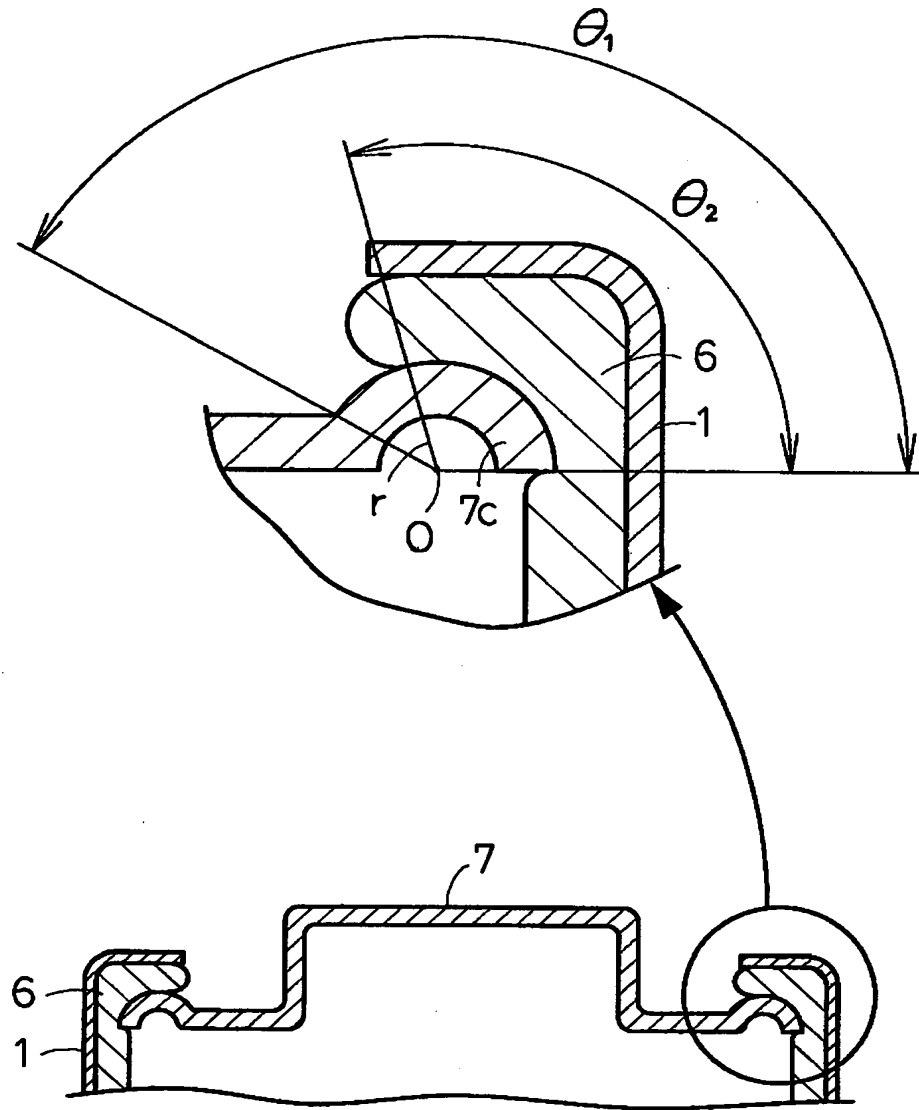
【図 1】



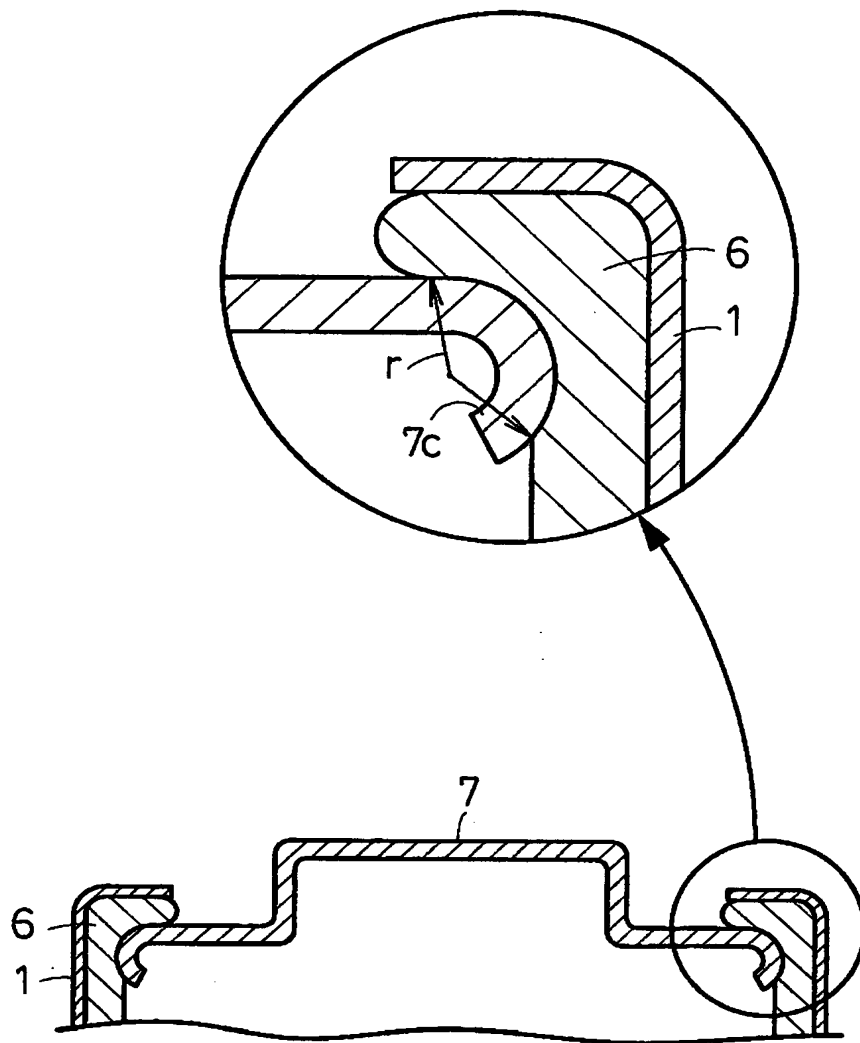
【図 2】



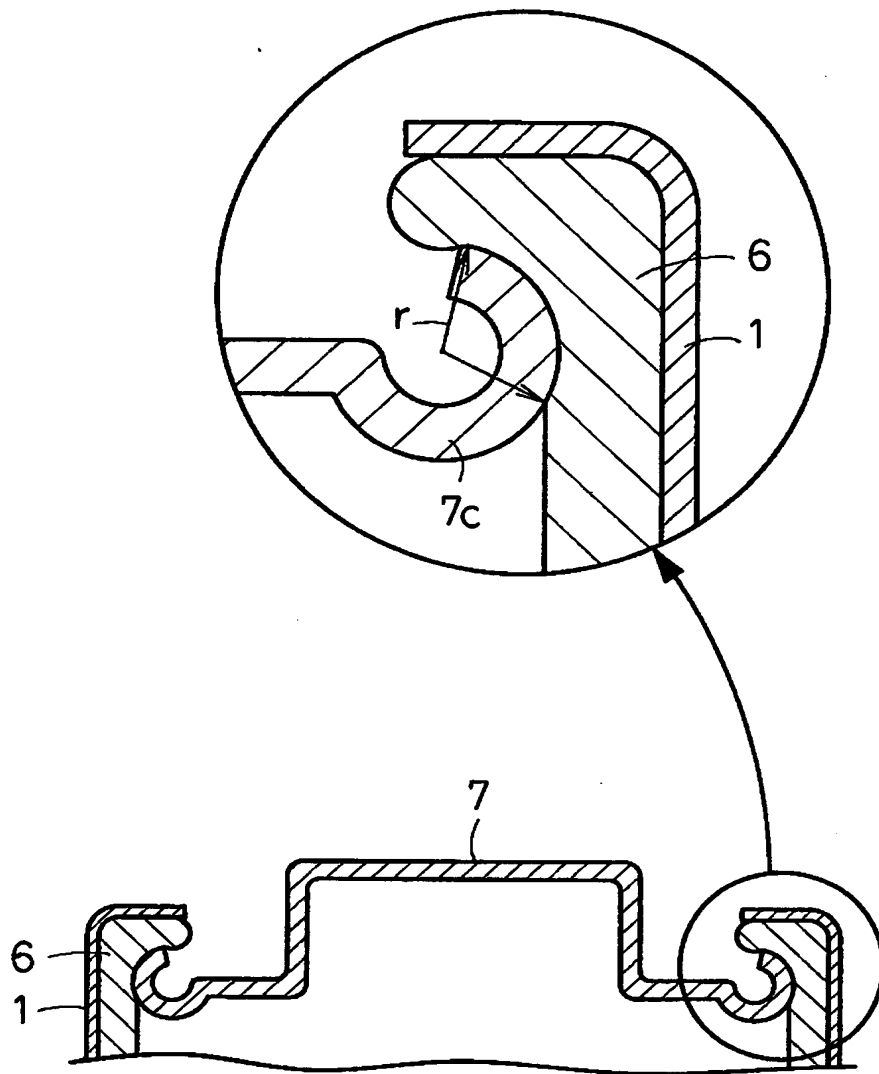
【図 3】



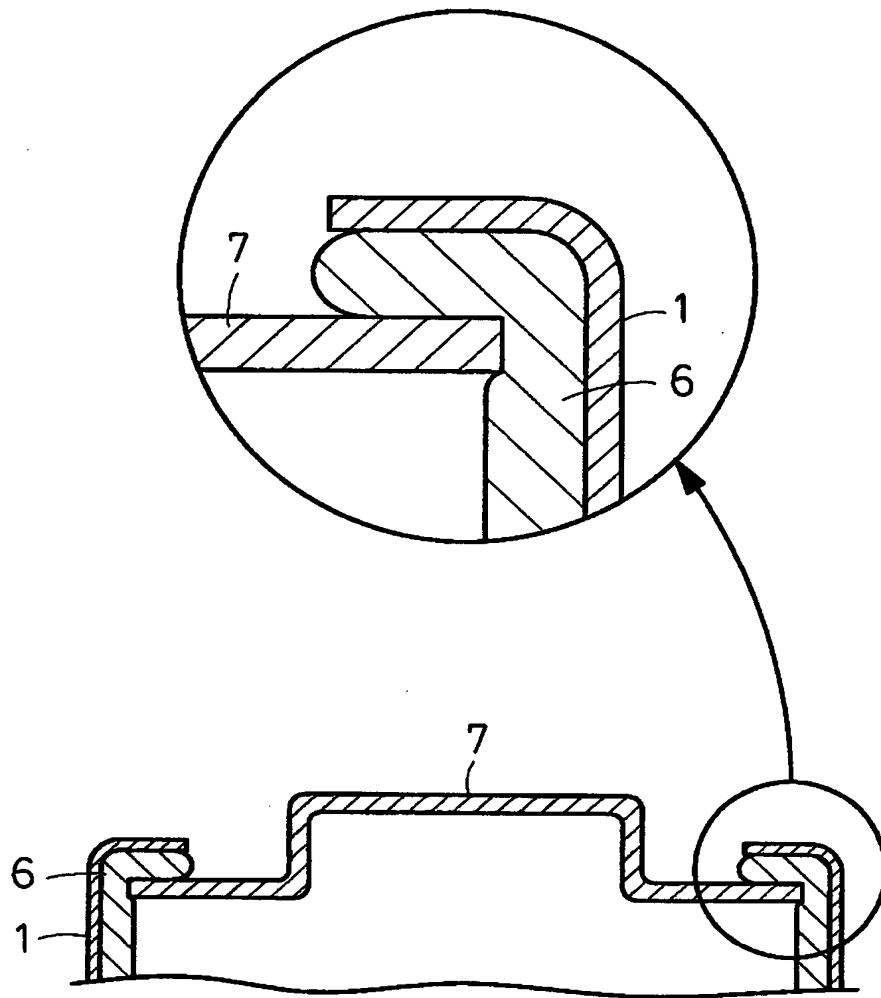
【図4】



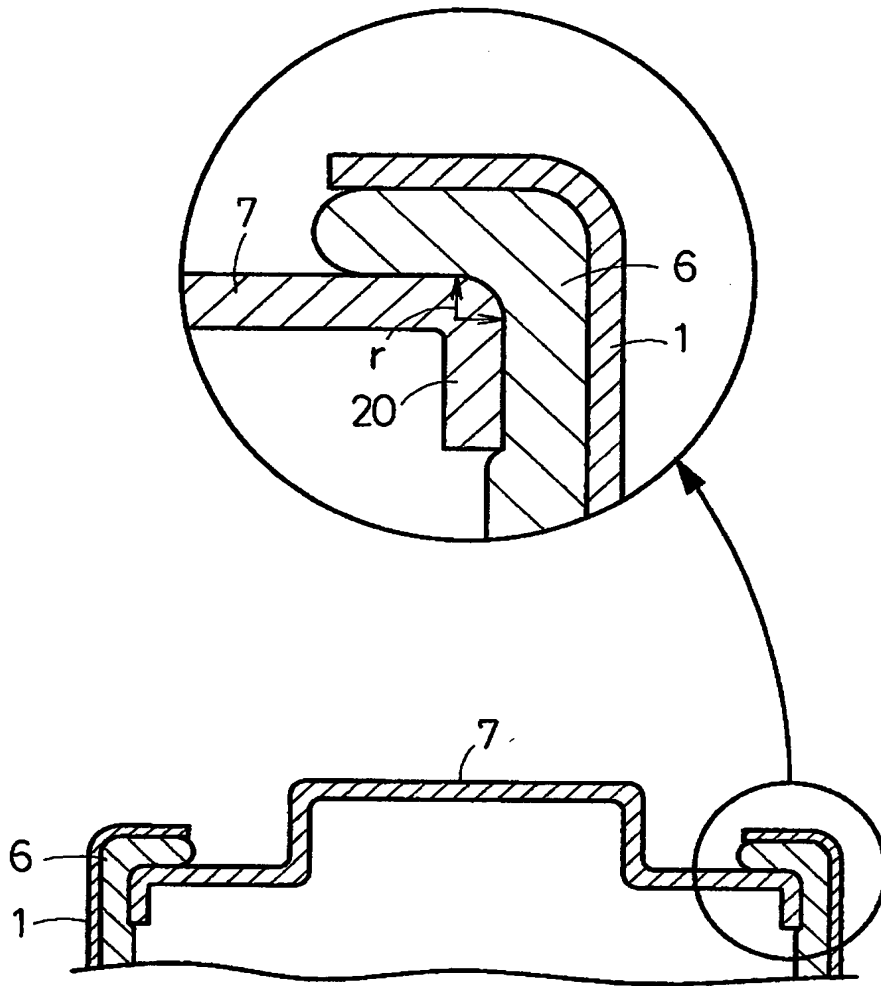
【図 5】



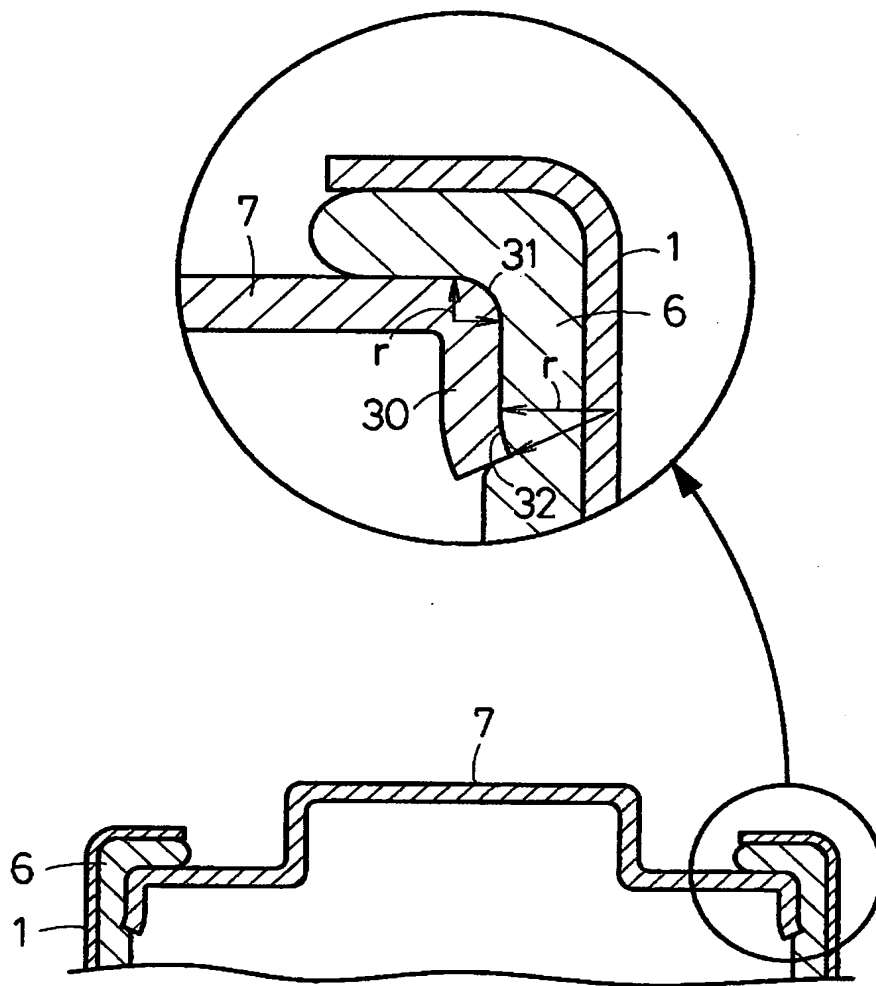
【図 6】



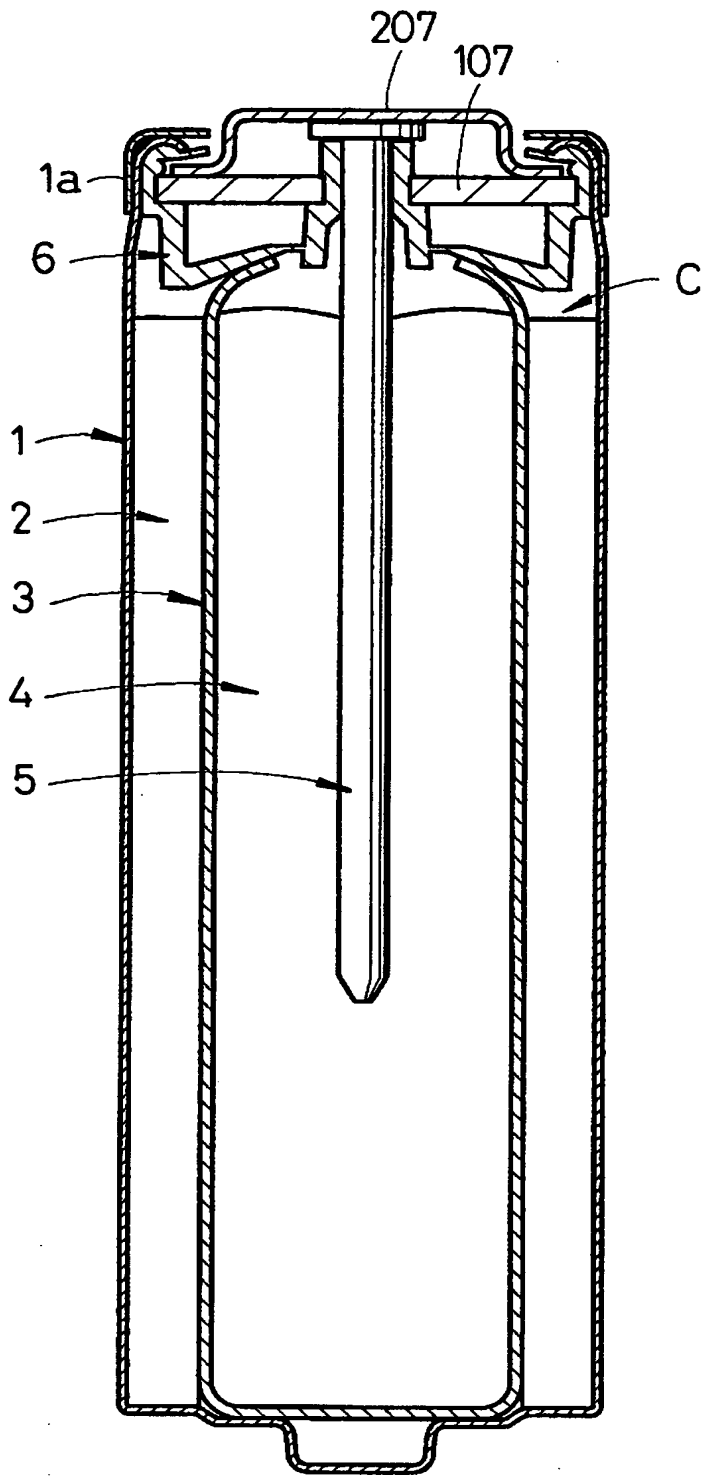
【図 7】



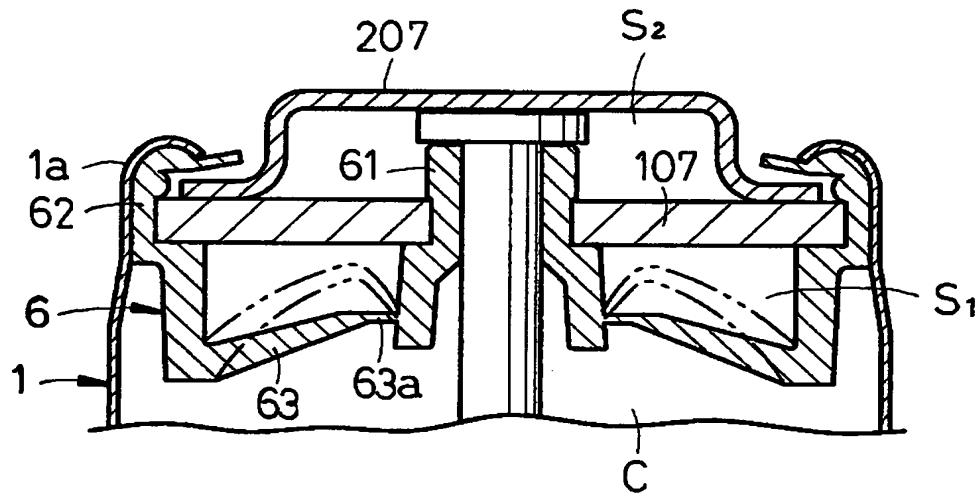
【図 8】



【図9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好な耐漏液性を有する高容量のアルカリ乾電池を提供する。

【解決手段】 樹脂製封口体 6 を内周から支える支持手段として、従来用いられているような金属ワッシャの代わりに、負極端子を兼ねた 1 枚の金属板 7 を使用する。この金属板 7 の外周部には全周にわたって、金属板 7 をこれの中心を通して厚み方向に切断したときの断面においてほぼ C 字状または弧状を呈する平均曲率半径 1 mm 以下の湾曲部分 7 c を設ける。この湾曲部分 7 c で封口体 6 を内周から支える構造とすることによって封口部分の強度を確保し、ひいては良好な耐漏液性の確保とともに電池内容積の増加を図る。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-266337
受付番号	50001120944
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成13年 1月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 9月 1日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005810]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
氏 名 日立マクセル株式会社